

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.04.01.01_2020_109626
Актуализировано: 13.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Искусственные нейронные сети

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.01 шифр
	Информатика и вычислительная техника наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.01.01 шифр
	Интеллектуальные системы наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электронных вычислительных машин (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электронных вычислительных машин (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ростовцев Владимир Сергеевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса «Искусственные нейронные сети» является формирование у студента систематизированных представлений о нейрокомпьютерных технологиях, методах применения нейронных сетей для моделирования различных прикладных задач .
Задачи дисциплины	Задачами курса «Искусственные нейронные сети» являются: <ul style="list-style-type: none"> • изучение нейросетевых информационных технологий, применяемых в научных исследованиях и программных продуктах, относящихся к этой сфере профессиональной деятельности; • изучение тенденции развития современных нейронных сетей; • изучение информационных технологий, применяемых в образовании и программных продуктах, относящихся к сфере нейрокомпьютинга; • изучения средств моделирования нейронных сетей в среде MatLab.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-2

способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Знает	Умеет	Владеет
Основы нейрокомпьютерных технологий; Методы и алгоритмы решения задач нейросетевого вычисления	Выполнять формализацию задач предметной области с дальнейшим их сведением к задачам нейросетевых вычислений	Навыками использования стандартных средств и библиотек для создания нейронных сетей с их дальнейшим применением в решении практических задач

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение и основные понятия нейрокомпьютинга. Принципы нейроуправления. Примеры моделирования с помощью нейронных сетей.	ОПК-2
2	Искусственные нейронные сети, ориентированные на многослойный персептрон и радиально-базисные функции. Рекуррентные нейронные сети. Примеры моделирования в среде MatLab	ОПК-2
3	Искусственные нейронные сети, ориентированные на решение задач классификации и кластеризации. Примеры моделирования в среде MatLab	ОПК-2
4	Принципы функционирования сверточных нейронных сетей. Обзор программ моделирования нейронных сетей	ОПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	144	4	66.5	26	8	0	18	77.5			2

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение и основные понятия нейрокомпьютинга. Принципы нейроуправления. Примеры моделирования с помощью нейронных сетей.»		27.00
Лекции		
Л1.1	Введение и основные понятия нейрокомпьютинга	1.00
Л1.2	Моделирование многослойного персептрона среде MatLab	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Моделирование многослойного персептрона среде MatLab	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Нейрокомпьютинг. Моделирование многослойного персептрона среде MatLab. Разбор ситуаций	13.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Искусственные нейронные сети, ориентированные на многослойный персептрон и радиально-базисные функции. Рекуррентные нейронные сети. Примеры моделирования в среде MatLab»		44.00
Лекции		
Л2.1	Алгоритмы обучения многослойного персептрона. Эффект переобучения и "паралича" сети. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки	1.00
Л2.2	Понятие радиально-базисной нейронной сети. Режимы обучения с нулевой и заданной ошибкой. Рекуррентные нейронные сети. Примеры моделирования в среде MatLab	1.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Моделирование радиально-базисной нейронной сети среде MatLab	4.00
Р2.2	Моделирование рекуррентной нейронной сети среде MatLab	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Моделирование радиально-базисной нейронной сети среде MatLab	10.00
С2.2	Моделирование рекуррентной нейронной сети среде MatLab	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
КВР2.2	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Искусственные нейронные сети, ориентированные на		24.00

решение задач классификации и кластеризации. Примеры моделирования в среде MatLab»		
Лекции		
Л3.1	Моделирование сети классификации и кластеризации Нейронная сеть Кохонена, PNN, LVQ нейронной сети среде MatLab	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Моделирование сети классификации и кластеризации Нейронная сеть Кохонена, PNN, LVQ нейронной сети среде MatLab	6.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Моделирование сети классификации и кластеризации Нейронная сеть Кохонена, PNN, LVQ нейронной сети среде MatLab	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 4 «Принципы функционирования сверточных нейронных сетей. Обзор программ моделирования нейронных сетей»		22.00
Лекции		
Л4.1	Принципы функционирования сверточных нейронных сетей. Обзор программ моделирования нейронных сетей	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Сверточные нейронные сети. Обзор программ моделирования нейронных сетей	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учеб. для студентов направления 230101.68.05 / В. С. Ростовцев ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.
- 3) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Аппаратная реализация нейронной сети на базе ПЛИС для решения системы дифференциальных уравнений / В. С. Ростовцев, Д. С. Русаков ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Б. ц.
- 2) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - СПб. : Лань, 2019. - 216 с. - (Бакалавриат и магистратура). - Библиогр.: с. 210-211. - 100 экз. - ISBN 978-5-8114-3768-9 : 600.00 р., 1100.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Комарцова, Людмила Георгиевна. Нейрокомпьютеры : Учеб. пос. / Л. Г. Комарцова, А. В. Максимов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 320 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 5-7038-1908-3 : 134.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Хайкин, Саймон. Нейронные сети : полный курс / С. Хайкин. - 2-е изд., испр. - Москва : Вильямс, 2006. - 1104 с. : ил. - Библиогр.: с. 996-1069 (1183 назв.). - Предм. указ.: с. 1070-1101. - ISBN 5-8459-0890-6 : 758.00 р., 200.00 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL RAY S301.3 Intel Core I5 660

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=109626